



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2016

Nahrungsmittelallergie: Sinn und Unsinn von diagnostischen Abklärungen

Ballmer-Weber, Barbara K

Abstract: Jeder vierte Erwachsene in der Schweiz ist gegen mindestens ein Lebensmittel sensibilisiert. Da nur 25–50 % der Sensibilisierten eine Nahrungsmittelallergie entwickeln, ist das ungezielte Einsetzen von Hauttests oder auf IgE-Antikörper-Nachweis basierten In-vitro-Tests im Sinne eines Nahrungsmittelallergie-Screenings unsinnig. Diese Testverfahren sollen erst bei Vorliegen einer suggestiven Anamnese einer Nahrungsmittelallergie veranlasst werden. Häufig kann die definitive Klärung der Relevanz einer Sensibilisierung gegen Lebensmittel erst durch die orale Provokationstestung erbracht werden. Die sogenannte Komponenten-spezifische Diagnostik, bei der nach IgE-Antikörpern gegen Einzelallergene gesucht wird, hilft bei gewissen Nahrungsmitteln, eine Risikobewertung der Sensibilisierung vorzunehmen. Die Verwendung von wissenschaftlich nicht validierten Testmethoden zur Diagnose einer Nahrungsmittelunverträglichkeit oder Allergie ist strikt abzulehnen, denn sie führt häufig zu nicht-indizierten und damit unsinnigen Diäten. Every fourth Swiss adult is sensitised against at least one food. Since only 25–50 % of sensitised individuals develop a food allergy, skin testing or IgE-antibody-based in-vitro testing as undirected screening tests is not reasonable. These test procedures should be applied only in the case of a patient's history suggesting the existence of a potential food allergy. The diagnosis of a food allergy can often only be reliably confirmed by an oral provocation testing with the incriminated food. The so-called component-resolved diagnosis, by which IgE to single allergens derived from one food source are investigated, can provide a risk assessment of the sensitisation for some specific foods. The use of scientifically not validated test methods for the diagnosis of a food allergy or intolerance should be strictly refused as those methods often lead to not inadequate and useless diets.

DOI: <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a002448>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-130408>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Ballmer-Weber, Barbara K (2016). Nahrungsmittelallergie: Sinn und Unsinn von diagnostischen Abklärungen. *Praxis*, 105(17):1019-1023.

DOI: <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a002448>

**Zentrum für Dermatologie und Allergologie
Departement für Innere Medizin
Kantonsspital Luzern.**

Prof. Dr. med. Barbara K. Ballmer-Weber
Chefärztin Allergologie

Nahrungsmittelallergie: Sinn und Unsinn von diagnostischen Abklärungen

Food Allergy: Sense and Nonsense of Diagnostic Procedures

Zusammenfassung:

Jeder vierte Erwachsene in der Schweiz ist gegen mindestens ein Lebensmittel sensibilisiert. Da nur 25-50% der Sensibilisierten eine Nahrungsmittelallergie entwickeln, ist das ungezielte Einsetzen von Hauttests oder auf *IgE-Antikörper-Nachweis basierten in vitro* Tests im Sinne eines Nahrungsmittelallergie-Screenings unsinnig. Diese Testverfahren sollen erst bei Vorliegen einer suggestiven Anamnese einer Nahrungsmittelallergie veranlasst werden. Häufig kann die definitive Klärung der Relevanz einer Sensibilisierung gegen Lebensmittel erst durch die orale Provokationstestung erbracht werden. Die sogenannte komponentenspezifische Diagnostik, bei welcher nach IgE-Antikörpern gegen Einzelallergene gesucht wird, hilft bei gewissen Nahrungsmitteln eine Risikobewertung der Sensibilisierung vorzunehmen.

Die Verwendung von wissenschaftlich nicht validierten Testmethoden zur Diagnose einer Nahrungsmittelunverträglichkeit oder Allergie ist strikte abzulehnen, denn sie führt häufig zu nicht indizierten und damit unsinnigen Diäten.

Summary:

Every fourth Swiss adult is sensitised against at least one food. Since only 25-50% of sensitised individuals develop a food allergy, the use of skin testing or IgE-antibody- based in vitro testing as undirected screening tests is not meaningful. These test procedures should be applied only in the case of a patient's history suggesting the existence of a potential food allergy. The diagnosis of a food allergy often can only be reliably confirmed by an oral provocation testing with the incriminated food. The so called component resolved diagnosis, by which IgE to single allergens derived from one food source are investigated, can provide for a risk assessment of the sensitisation for some specific foods. The use of scientifically not validated test methods for the diagnosis of a food allergy or intolerance has to be strictly refused since those methods often lead to not indicated and meaningless diets.

Résumé:

(bitte durch den Verlag übersetzen und ergänzen)

Schlüsselwörter: Nahrungsmittelallergie, Diagnose, komponenten spezifische Diagnostik, Pollenallergie, Speicherproteine

Key words: food allergy, diagnosis, component resolved diagnosis, pollen allergy, storage protein

Mot-clef: Allergie d'alimentation, diagnose, composante spécifique diagnose, allergie pollinique, protéine de stockage

Nahrungsmittelallergie oder Nahrungsmittelunverträglichkeit?

Die Nahrungsmittelallergie vom Soforttyp ist ein klar definiertes Krankheitsbild. Es handelt sich um eine immunologische Reaktion, die auf der Bindung von spezifischen IgE-Antikörpern hauptsächlich an Proteine tierischer oder pflanzlicher Herkunft beruht. Nicht-IgE-vermittelte Immunantworten finden sich vorwiegend im Kindesalter und manifestieren sich u.a. in Form einer Protein-Entero- resp. Proctocolitis oder als eosinophile gastrointestinale Erkrankungen.

Bei der IgE-vermittelten Nahrungsmittelallergie unterscheiden wir eine primäre und sekundäre Form.

Die primäre Nahrungsmittelallergie beruht auf einer - wie es der Name sagt - primären Sensibilisierung meist über den Gastrointestinaltrakt auf stabile Nahrungsmittelallergene.

Die sekundäre Nahrungsmittelallergie wird erworben aufgrund einer Kreuzreaktion mit initialer Sensibilisierung meist gegenüber Aeroallergene (hauptsächlich Pollenallergene) mit sekundärer Erkennung von strukturähnlichen häufig instabilen Allergenen in meist pflanzlichen Lebensmitteln.

Die Nahrungsmittelunverträglichkeit hingegen ist ein weitgefasster Begriff. Unter „Unverträglichkeit“ subsumieren sich Krankheitsbilder, die zwar durch Nahrungsmittel verursacht werden, sich jedoch sowohl pathogenetisch als auch bezüglich diagnostischem und therapeutischem Vorgehen klar von der Nahrungsmittelallergie abgrenzen. Beispiele dafür sind Unverträglichkeiten von natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommenden Kohlenhydraten (FODMAP; „Fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide und Polyole“), die u.a. bei Patienten mit Reizdarmsyndrom zu Beschwerden führen können, durch Enzymmangel vermittelte Unverträglichkeiten wie die Laktose- oder Histaminintoleranz aber auch psychische Aversionen gegen Lebensmittel, die somatischen Beschwerden auslösen können.

Um die Patienten einer sinnvollen Diagnostik und Therapie zu unterziehen, ist es entscheidend, die Allergie von der Unverträglichkeit abzugrenzen. Die Unverträglichkeit äussert sich häufig in isolierten gastrointestinalen Beschwerden. Das isolierte Auftreten von gastrointestinalen Beschwerden zeigt sich hingegen nur selten bei Patienten mit Nahrungsmittelallergie [1]. In *Tabelle 1* findet sich eine Zusammenstellung der Beschwerden, wie sie sich im Rahmen einer allergischen Reaktion manifestieren können. Da bei einem - wenn auch kleinen - Teil der Betroffenen lebensbedrohliche Beschwerden im Sinne einer Nahrungsmittelanaphylaxie auftreten können, ist der Begriff Nahrungsmittelallergie generell assoziiert mit dem Gefühl „durch Essen bedroht zu sein“ und dadurch mit Angst. Gerade bei

Patienten mit Angsterkrankung kann nur schon die Andeutung, dass möglicherweise eine Nahrungsmittelallergie vorliegen könnte, zu deletären Folgen führen. Sofern der Verdacht auf eine Nahrungsmittelallergie besteht, ist es wichtig, die Diagnose zu klären, d.h. die Nahrungsmittelallergie auszuschliessen oder zu bestätigen und im letzteren Fall den Patienten im Management seiner Allergie fachkundig zur Seite zu stehen [2].

Meist führt erst die Nahrungsmittelprovokation zur Bestätigung der Diagnose

Die Diagnostik der Nahrungsmittelallergie beruht auf mehreren Faktoren

- A) Anamnese
- B) Nachweis einer Sensibilisierung mittels Hautpricktestung oder IgE-Messung im Serum
- C) Beurteilung der klinischen Relevanz einer Sensibilisierung gegen Nahrungsmittel
 - Eindeutiger Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme und klinischer Reaktion
 - Orale Nahrungsmittelprovokation

Sowohl die positive Hauttestung wie der Nachweis von spezifischem IgE belegen das Vorliegen einer Sensibilisierung. Eine Sensibilisierung auf ein Nahrungsmittel beweist jedoch nicht, dass eine Nahrungsmittelallergie vorliegt. Die klinische Relevanz einer vorliegenden Sensibilisierung ergibt sich einerseits aus der Anamnese der isolierten Einnahme des allergenen Nahrungsmittels mit unmittelbar nachfolgender allergischer Reaktion, andererseits und deutlich verlässlicher durch eine kontrollierte Nahrungsmittelprovokation mit dem verdächtigten Lebensmittel. Als Faustregel kann davon ausgegangen werden, dass circa 25% bis maximal 50% der Sensibilisierungen auf Lebensmittel eine klinische Relevanz aufweisen (Abbildung 2).

Jeder vierte Schweizer Erwachsene ist gegen Lebensmittel sensibilisiert

Eine kürzlich erschienene Publikation im Rahmen des grossen Europäischen Projektes zu Nahrungsmittelallergie EuroPrevall zeigte, dass 24% der Schweizer Erwachsenen gegen mindestens ein Nahrungsmittel sensibilisiert sind. Insgesamt waren acht Europäische Zentren an dieser Studie beteiligt [3]. Die durchschnittliche Sensibilisierungsrate lag bei 16% und war in der Schweiz unter allen Europäischen Zentren am höchsten. Wie können wir uns diese hohe Sensibilisierungsrate erklären? In der Schweiz sind circa 16% der Erwachsenen gegen Birkenpollen sensibilisiert [4]. Nur ein Teil davon hat Beschwerden während der Birkenpollensaison. Auch hier gilt, dass eine Sensibilisierung gegen Pollen nicht

gleichbedeutend ist mit dem Vorliegen einer Pollenallergie. Circa 80% der Birkenpollen-Sensibilisierten erkennen ähnliche Allergene in pflanzlichen Lebensmitteln, da das Hauptallergen der Birkenpollen, Bet v 1, eine hohe Strukturähnlichkeit aufweist mit zu Bet v 1-verwandten Allergenen in diesen Lebensmitteln [5]. Es entwickeln jedoch nur circa 25-50% der Patienten mit einer Birkenpollensensibilisierung eine assoziierte Nahrungsmittelallergie [6]. Mit anderen Worten verläuft die Sensibilisierung gegen Lebensmittel, welche über Bet v 1 vermittelt wird in über 50% stumm.

In allen Pollenarten findet sich zudem das Strukturprotein Profilin. Sensibilisierungen gegen Profilin werden häufig durch Gräserpollen ausgelöst. Profileine verursachen eine breite Kreuzreaktion zu sämtlichen Pollen und zahlreichen pflanzlichen Nahrungsmitteln.

Sensibilisierungen gegen Nahrungsmittelprofileine verlaufen weitaus häufiger stumm als das bei einer Sensibilisierung gegen Bet v 1 ähnliche Allergene in Lebensmitteln der Fall ist. Diese beiden Beispiele zeigen, dass Patienten mit einer Sensibilisierung gegen Pollen häufig auch positive Haut und in vitro Testungen gegen Lebensmittel aufweisen, wobei nur bei einem kleineren Teil, die Sensibilisierung zu einer klinisch relevanten Allergie führt. Aufgrund der viel höheren Sensibilisierungsrate als der eigentlichen Allergierate, sollen IgE-Messungen gegen Lebensmittel nicht „prophetisch“ eingesetzt werden, sondern nur gezielt bei Vorliegen einer entsprechenden Anamnese einer möglichen Nahrungsmittelallergie veranlasst werden. Screeningtests gegen multiple Nahrungsmittel ohne klare Anamnese einer durch diese Nahrungsmittel möglicherweise verursachten Allergie sind unsinnig, denn sie leiten sowohl den Arzt wie den betroffenen Patienten fehl und führen häufig zu nicht indizierten Diäten.

Die komponentenspezifische Diagnostik

Eine Lebensmittelquelle enthält verschiedene allergene Proteine. Viele dieser Nahrungsmittelallergene wurden in den letzten Jahren identifiziert und rekombinant hergestellt. Sie stehen teilweise für die Routinediagnostik zur Verfügung. Das Prinzip der sogenannten komponentenspezifischen Diagnostik soll im Folgenden am Beispiel der Erdnuss aufgezeigt werden. *Tabelle 2* fasst die heute für die Diagnostik verfügbaren Erdnussallergene zusammen.

Erwachsene Patienten in Zentral- und Nordeuropa, entsprechend also auch in der Schweiz, sind häufig gegen das Bet v 1 ähnliche Allergen in der Erdnuss Ara h 8 sensibilisiert. In vielen Fällen verläuft diese Sensibilisierung klinisch stumm, oder die Patienten entwickeln Beschwerden, die auf die Mundhöhle lokalisiert sind im Sinne eines sogenannten „oralen Allergiesyndroms“. Die Bet v 1 ähnlichen Nahrungsmittelallergene sind in der Regel labil und werden bei Erhitzung oder im Rahmen der proteolytischen Verdauung im Magendarmtrakt

degradiert. Sie verlieren ihre Allergenität also häufig bereits bei der Zubereitung von Speisen resp. kurze Zeit nach Einnahme und führen deshalb – wenn überhaupt- zu lokalen oralen Beschwerden. Wie so häufig gibt es auch hier Ausnahmen. Patienten mit Sensibilisierung gegen Bet v 1 ähnliche Allergene können schwerere und systemisch Symptome entwickeln, wenn sie z.B. das allergene Nahrungsmittel in sehr hohen Mengen, auf nüchternen Magen oder in Zusammenhang mit Ko-Faktoren wie Anstrengung oder Alkoholeinnahme, konsumieren.

Ara h 1, Ara h 2, Ara h 3, Ara h 6 sind Speicherproteine in der Erdnuss, die sehr stabil sind gegen Prozessierung und Verdauung. Zudem kommen sie in der Erdnuss in hohen Konzentrationen vor. Insbesondere das Ara h 2 rückte in der letzten Zeit in den Fokus der Aufmerksamkeit. In vielen Studien wurde gezeigt, dass Patienten mit einer Sensibilisierung gegen dieses Speicherprotein ein hohes Risiko haben, eine allergische Reaktion auf Erdnuss zu erfahren. Wie wir in einer kürzlich erschienen Publikation gezeigt haben, wird die Sensibilisierung gegen die Speicherproteine v.a. im frühen Kindesalter erworben, jedoch kaum mehr im Erwachsenenalter [7]. Zudem ist die Sensibilisierung gegen dieses Speicherprotein mit hoher Wahrscheinlichkeit auch mit dem Risiko verbunden, eine Systemreaktion zu entwickeln, also eine schwerergradige klinische Antwort, zumindest wenn die Konzentration der sIgE gegen Ara h 2 hoch ist [8].

Patienten aus dem mediterranen Raum reagieren vermehrt gegen das Lipidtransferprotein (LTP) in verschiedensten pflanzlichen Lebensmitteln, entsprechend auch auf das Lipidtransferprotein in der Erdnuss Ara h 9. Diese Allergene sind wie die Speicherproteine stabil gegen Prozessierung und Verdauung. Während wir in unseren Untersuchungen gezeigt haben, dass Patienten in Zentral- und Nordeuropa, resp der Schweiz, bei Sensibilisierung gegen Ara h 9 häufig milde Symptome entwickeln oder einen klinisch stummen Verlauf zeigen, sind Patienten mit einer systemischen Erdnussallergie aus dem mediterranen Raum häufig gegen Ara h 9 sensibilisiert. Entsprechend nimmt das Lipidtransferprotein im mediterranen Raum die Stellung eines Risikoproteins ein.

Auch die komponentenbasierte Diagnostik erlaubt uns nicht eine 100%ige Identifikation eines Erdnussallergikers, aber sie vermittelt uns eine Risikobewertung des Patienten mit einer Erdnussensibilisierung. Finden wir bei einem Patienten mit einer Sensibilisierung gegen den Erdnussextrakt lediglich Antikörper gegen Ara h 8, ist das Risiko für diesen Patienten mit einer schweren allergischen Reaktion auf Erdnussexposition zu antworten relativ gering, wenn auch nicht null. Bei fehlenden oder leichten Beschwerden wie dem oralen Allergiesyndrom ergeben sich bei einer Sensibilisierung gegen Ara h 8 keine weiteren Konsequenzen. Das gleiche gilt für eine Sensibilisierung gegen das Lipidtransferprotein Ara h 9. Bei unklarer Anamnese oder einer Reaktion, die schwerer ist als ein orales Allergiesyndrom, ist es wichtig, bei diesen Patienten eine Klärung zu schaffen und diese

Patienten in einem Klinik-Setting oral zu provozieren. Bei Patienten mit einer hochgradigen Sensibilisierung gegen Speicherproteine, ist die klinische Relevanz dieser Sensibilisierung viel höher und wir verzichten entsprechend häufig auf eine orale Provokation.

Die Zahl der für die Routinediagnostik zur Verfügung stehenden Einzelallergene aus verschiedensten Lebensmitteln wächst. Es wird weitere Studien in Zukunft brauchen, um Konzepte wie sie z.B. für die Erdnussallergie vorliegen auch für andere Nahrungsmittelallergien zu erarbeiten.

Unsinnige diagnostische Verfahren bei Nahrungsmittelallergie

Die Verwendung von wissenschaftlich nicht validierten Testmethoden zur Diagnose einer Nahrungsmittelunverträglichkeit oder Allergie ist strikte abzulehnen. Leider erfreuen sich diese Tests, insbesondere der Nachweis von IgG-Antikörper gegen Lebensmittel und der zelluläre Zytotoxizitätstest ALCAT, nach wie vor einer weiten Verbreitung. Da die Nahrungsmittelallergie durch IgE vermittelt wird, macht der Nachweis von IgG keinen Sinn und ist ebenso wenig geeignet zum Nachweis von Unverträglichkeitsreaktionen (Definition siehe oben), da diese nicht immunologisch vermittelt sind. Aufgrund vorliegender Daten sind Allergen-spezifische IgG4-Antworten mit der Induktion einer immunologischen Toleranz verbunden und assoziiert zu einer länger bestehenden Exposition zum entsprechenden Lebensmittel. Eine klare Stellungnahme gegen die Verwendung dieser Testsysteme zur Diagnose einer Nahrungsmittelallergie haben wir von Seiten der Europäischen Gesellschaft für Allergie und klinische Immunologie verfasst. Sie wurde von verschiedenen deutschsprachigen Standesorganisationen u.a. auch der Schweizerischen Gesellschaft für Allergie und klinische Immunologie SGAI unterstützt [9,10]. Ebenso ist der „Antigen Leucocyte Cellular Antibody Test (ALCAT) weder für den Nachweis einer Nahrungsmittelallergie noch einer Unverträglichkeit geeignet.

Key messages

Eine Sensibilisierung auf ein Nahrungsmittel sagt uns nicht voraus, ob und wie ein Patient auf dieses Nahrungsmittel klinisch reagieren wird.

Die Komponenten spezifische Diagnostik erlaubt uns eine Risikobewertung einer vorliegenden Sensibilisierung auf ein Nahrungsmittel

Die Bestätigung der Diagnose einer Nahrungsmittelallergie erfolgt häufig erst durch eine positive orale Provokationstestung.

Die Verwendung von wissenschaftlich nicht validierten Testmethoden zur Diagnose einer Nahrungsmittelunverträglichkeit oder Allergie ist strikte abzulehnen.

Lernfragen

Welche der folgenden Aussage bezüglich Bet v 1 homologen Nahrungsmittelallergenen ist richtig?

- a) Eine Sensibilisierung gegen das Bet v 1 Homologe eines Nahrungsmittels ist 100% prädiktiv für die Entwicklung eines „oralen Allergiesyndroms“ bei Einnahme des entsprechenden Lebensmittels
- b) Die Bet v 1 homologen Nahrungsmittelallergene sind stabil gegen Prozessierung und Verdauung und führen deshalb häufig zu systemischen allergischen Beschwerden
- c) Eine Sensibilisierung gegen Bet v 1 homologe Nahrungsmittelallergene verläuft klinisch häufig stumm.

Welche der folgenden Aussage zur komponenten spezifischen Diagnostik bei Erdnussallergie ist falsch

- a) Ara h 8 ist das Bet v 1 homologe Nahrungsmittelallergen in Erdnuss
- b) Die Sensibilisierung gegen die Speicherproteine in Erdnuss wird überwiegend im Kleinkindesalter erworben.
- c) Der Nachweis von IgE-Antikörper gegen das Speicherprotein Ara h 2 ist 100% prädiktiv für das Vorliegen einer Erdnussallergie.

Richtige Antwort Frage 1: c

Richtige Antwort Frage 2: c

Korrespondenzadresse:
Prof. Dr. med. Barbara K. Ballmer-Weber
Zentrum für Dermatologie und Allergologie
Luzerner Kantonsspital LUKS
6000 Luzern 16

Email: barbara.ballmer@luks.ch

Literatur

1. Ballmer-Weber BK. Allergien. In: Buchmann P, Degen L, eds. Chronische Bauchbeschwerden. Bern: Hans Huber Verlag, 2010: 127-135.
2. Worm M, Reese I, Ballmer-Weber B et al. Leitlinie zum Management IgE-vermittelter Nahrungsmittelallergien. Allergo J Int 2015; 24: 256-275.
3. Burney PG, Potts J, Kummeling I et al. The prevalence and distribution of food sensitization in European adults. Allergy. 2014 Mar;69(3):365-71
4. Bousquet PJ, Chinn S, Janson C et al. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey I. Allergy. 2007;62: 301-309.
5. Mari A, Ballmer-Weber BK, Vieths S. The oral allergy syndrome: improved diagnostic and treatment methods. Curr Opin Allergy Clin Immunol 2005; 5: 267-273.
6. Osterballe M, Hansen TK, Mortz CG et al. The clinical relevance of sensitization to pollen-related fruits and vegetables in unselected pollen-sensitized adults. Allergy. 2005; 60: 218-225.
7. Ballmer-Weber BK, Lidholm J, Fernández-Rivas M, et al. IgE recognition patterns in peanut allergy are age dependent: perspectives of the EuroPrevall study. Allergy. 2015; 70: 391-407.
8. Beyer K, Grabenhenrich L, Härtl M et al. Predictive values of component-specific IgE for the outcome of peanut and hazelnut food challenges in children. Allergy. 2015; 70: 90-98.
9. Stapel SO, Asero R, Ballmer-Weber BK et al. Testing for IgG4 against foods is not recommended as a diagnostic tool: EAACI Task Force Report. Allergy. 2008; 63:793-796.
10. Kleine-Tebbe J, Reese I, Ballmer-Weber BK et al. Keine Empfehlung für IgG und IgG4-Bestimmungen gegen Nahrungsmittel. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI), des Ärzteverbandes Deutscher Allergologen (ÄDA), der Gesellschaft für Pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA), der Österreichischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (ÖGAI) und der Schweizerischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (SGAI) nach Übernahme des Task Force Report* der European Academy of Allergology and Clinical Immunology (EAAC). Allergo J 2009 18: 132-146.
11. Kleine-Tebbe J, Jakob T: Molekulare Allergiediagnostik mit IgE-Einzelbestimmung (Singleplex): Methodische und praktische Aspekte. In Kleine-Tebbe J, Jakob T, eds. Molekulare Allergiediagnostik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2015: 91-138.

Tabelle 1: Symptome der IgE vermittelten Nahrungsmittelallergie

Haut	Pruritus, Flush, Urtikaria, Angioödem
Gastrointestinaltrakt	Orales Allergiesyndrom (orale Kontakturtikaria der Mundschleimhaut), Zungen- oder Lippenschwellung, Nausea, Emesis, Diarrhoe, abdominale Krämpfe und Schmerzen
Respirationstrakt	Rhinitis, Husten, thorakales Engegefühl, Atemnot, Giemen, Larynxödem
Auge	Juckreiz, Konjunktivitis
Kardiovaskulär	Schwindel, Benommenheit, Tachykardie, Blutdruckabfall, Schock, Anaphylaxie

Tabelle 2: Erdnussallergene (Komponenten), die aktuell zur *in vitro* Diagnostik verfügbar sind

Erdnussallergen	Eigenschaft	Relevanz
Ara h 1	7S-Globulin Speicherprotein	Markerallergen für Risikosensibilisierung
Ara h 2	2S-Albumin Speicherprotein	Markerallergen für Risikosensibilisierung
Ara h 3	11S-Globulin Speicherprotein	Markerallergen für Risikosensibilisierung
Ara h 6	2S-Albumin Speicherprotein	Markerallergen für Risikosensibilisierung
Ara h 8	Bet v 1 Homolog	Kreuzreaktives Allergen zum Birkenpollenhauptallergen Bet v 1, häufig klinisch stumme Sensibilisierung oder milde allergische Symptome
Ara h 9	Lipidtransferprotein	Kreuzreaktiv zu anderen Lipidtransferproteinen. Häufig klinisch stumme Sensibilisierung. Im mediterranen Raum Markerallergen für Risikosensibilisierung.

Legende zu den Abbildungen:

Abbildung 1

Diagnostisches Vorgehen bei Verdacht auf Nahrungsmittelallergie

Abbildung 2: Abgrenzung der klinisch relevanten Sensibilisierung (Allergie) von der klinisch nicht-relevanten Sensibilisierung adaptiert nach [11].